SAPIENTISSIMAE ERRANTIUM ACADEMIAE PROPOSITIONES EX UNIVERSA...

Domenico Cardinali

SAPIENTISSIMAE ERRANTIUM
ACADEMIAE
PROPOSITIONES EX UNIVERSA PHILOSOPHIA

FIRMI IN TEMPLO PP. SOCIETATIS JESU

Publice propugnandas

D. D. D.

DOMINICUS CARDINALI

É MONTE S. PETRI ANGELORUM

Data cuilibet oppugnandi facultate.

FIRMI, MDCCLX.

APUD PHILIPPUM, & FABIUM MARIAM LAZZARINI IMPRESSOR. ARCHIEPISC., & CALCOGRAPHOS.

SUPERIORUM PERMISSU.

ACADEMICI SAPIENTISSIMI

QUOD vos potissimum, ERRANTIUM ACADEMIAE PRINCEPS SAPIENTISSIME, CETERIQUE QUOTQUOT ADESTIS SOCII ERUDITISSIMI, *disputationis hujus meae Auspices, Patronosque maluerim, id profecto, qui vos modo noverit, mirari nequaquam potest; quin illud fieri decuisse, atque adeo oportuisse facile confitebitur. Cum enim vestris coetibus saepe interessem, illud vidi planeque sum admiratus, Musas, ut omnino saperent, a vobis adactas esse, easque non modo morigeras factas, sed a risu ac joco ad quamdam philosophicam severitatem esse traductas.*

 Non

Non enim, cum ad ſcribendum vos contuliſtis, ea tantum, quae ludicra, ac leviora eſſent, ſed quae graviſſima, atque ad ſapientium uſum aptiſſima, numeris exornanda ſuſcepiſtis. Illud profecto homine indignum veſtrûm quiſque eſt arbitratus, ut quam facultatem ſummis excultam ingeniis, majori hominum frequentia celebratam, Regumque ipſorum opibus tantopere amplificatam videret, eam a Muſarum cognitione removeret, atque a venuſtiore ſcribendi genere, omnique humanitate alienam putaret. Qua quidem in re id conſequuti eſtis, ut & ea, quae ab intima Philoſophia hauriri ſolent, ipſo ſplendore, ac veritate carminis ſua veluti in luce conlocata non modo plane adſequamur, ſed libentius etiam adſequamur; & ſi quid ab ipſa difficultate laudis eſt repetendum, maximum vos veſtri laboris, induſtriaeque fructum coepiſſe videamini.

Quid vero illud? quod eruditiſſimis italico eoque perelegantí ſermone conſcriptis Diatrybis, non modo multa ad omnem vitae tum privatae, tum publicae uſum, & commoda a vobis ſaepe ſunt pertractata; ſed illa etiam, quae Cometarum converſiones, quae fulminum vim, quae ſolarium macularum cauſſas, quae lucis colorumque

rumque naturam continent, ita dilucide copioseque sunt differendo explicata, ac comprehensa, ut nulla aut in sententiis gravitas, aut in ratiocinationibus vis, aut in verbis proprietas, aut in toto dicendi genere dignitas ac splendor potuerit desiderari.

Quamobrem quanta non solum toti Errantium Academiae, *sed Firmanae huic Urbi, atque adeo Picenae Provinciae universae celebritas accesserit, ad me nihil adtinet dicere. Per vos ipsi videtis. Et undenam putatis fieri, ut tot ingenio, atque eruditione praestantes viri, ac tota pene Europa celeberrimi in vestrum referri numerum, vestramque una vobiscum Navim conscendere exoptent. Non hos, mihi credite, hujus* Academiae *antiquitas adlicit: ea, quae in exteras terras longissime pervasit, omnis literaturae fama efficit, ut ii in vestrae societatem laudis, ac partem venire maxime velint. Quare quod hunc studiorum meorum veluti fructum vobis defero, id etsi sponte quidem ac libens facio, illud tamen intelligo, ceteros sibi persuadere posse, hanc officii in vos mei necessitatem magis esse, quam voluntatem.*

Quod si & illud cogitabitis, praeter universam

sam motuum doctrinam, quam Mechanicam vocant, praeter Keplerianas leges, ac tam varios tamque impeditos Lunae, aliorumque Planetarum cursum, atque alia ejusmodi, quae a gravitatis vi promanant, praeter lucis colorumque indolem, praeter gravissimas easque perdifficiles de divinis humanisque rebus quaestiones; Theoriam illam ad unicam legem virium redactam, quam nuper summus vir, idemque vestrae Academiae *socius Rogerius Boscovichius ingeniosissime invenit, elaboravit, perfecit, mihi esse contra potentissimos Adversarios defendendam; tum apud vos statuetis, Disputationem hanc magna ex parte ad vos praecipuo quodam jure pertinere. Quae si bene mihi, atque ex voto, faventibus vobis atque adjuvantibus, cesserit, jucundissimo in vos gaudio victoria redundabit.*

Ac Tu quidem prae ceteris, Princeps Sapientissime Antoni Porti, *cui non tam generis nobilitas, ac amicorum suffragia, quam tua virtus, tuaeque egregiae animi dotes istius, quo nunc frueris, honoris praerogativam merito detulerunt; Tu inquam tanquam in te tua gratulaberis; ego autem praesentes, quas licebit, tibi gratias agam; habebo, quas oportet, maximas ac sempiternas.* EX

EX LOGICA.

I. Cum omnis nostra cognitio apte distribui possit cum Cl. Joanne Lokio l. 4. *de Intell. humano* Cap. 11. in Cognitionem Intuitivam, Sensitivam, & Demonstrativam; asserimus primo plures existere in humana mente cognitiones intuitivas, vel metaphysice evidentes, quarum veritas tanta lucis copia mentem nostram perstringit, ut eam cogamur vel inviti, ac reluctantes intueri, dummodo ideae, sive termini rite percipiantur.

II. Hinc Pyrrhonismus proprie talis est absolute impossibilis. Qui vero se olim Pyrrhonistas professi sunt, vel nunc profitentur, solum ore, & verbis, atque insano contendendi aestu abrepti universalem dubitationem jactabant, vel jactant. Cum his ergo disputare ad eos convincendos vanum omnino & inutile judicamus.

III. Cognitio sensitiva ea est, quam sensuum ministerio adipiscimur: haec licet summam evidentiam, quae cognitionis intuitivae propria est, non attingat; ita tamen interdum certa esse potest, ut nequeamus de illius veritate nisi per summam imprudentiam, vel mentis pervicaecitatem dubitare. Itaque ad ea, quae statuemus, hoc veluti fundamentum jacimus contra Malebranchium. Possumus, immo debemus aliquando assensum praestare, & quidem firmum cognitioni licet metaphysice non evidenti.

IV. Sensuum, & sensitivae cognitionis objectum sunt corpora, & sensiles corporum proprietates. Contra eundem Malebranchium, Berkeleyum, recentissimosque Idealistas propugnamus, ita nobis constare de corporum non modo nostrorum, sed aliorum quoque existentia, ut praescindendo etiam a fide divina, prudentissime firmum assensum praestemus huic cognitioni per sensum habitae: corpora existunt.

V. Eadem, qua corporum existentiam, certitudine possumus alia plura circa corpora ipsa sensibus bene utendo detegere. Nam post plurima repetita experimenta sensuum externorum ope habita a doctis Philosophis, recte ipsi statuere potuere, quaenam essent leges ac requisita, ne erraremus in judiciis ferendis de rebus corporeis.

VI. Praecipuis hic recensitis errorum causis, in quas sensuum occasione incidimus, legibusque ad eos evitandos; asserimus, praescriptas leges ita a nobis observari posse, ut id ipsum certo moraliter innotescat.

VII. Jam vero quoties juxta statutas a nobis leges utamur sensibus, quae illorum Ministerio ferri possunt immediata judicia, moraliter certa esse adfirmamus.

VIII. Ad alterum hoc Sensitivarum Cognitionum genus ea quoque judicia referuntur, quae ex hominum pendent testimonio. In his cautione maxime est opus. Quantum enim ab omni erroris suspicione immunis est divina Auctoritas, tantum errori est obnoxia humana fides. Statutis igitur cum Sapientioribus Criticis aliquot legibus, quae facta ipsa, testes, & tempora respiciunt, asserimus, adesse circumstantias aliquas, in quibus certo nobis moraliter constat homines neque decipere, neque decipi.

IX. Cautius adhuc procedendum est in iis adfirmandis, vel negandis, quae unice pendent ex traditione illa, quam *Popularem* Critici vocant. Duo hac in re praesertim consideranda ducimus. I. Ejus originem, II. ejus ad nostra usque tempora deductionem.

X. Nihil frequentius usurpant Critici, quam Argumentum Negativum. Adfirmamus nullam vim habere, quoties mere negativum sit; magnam autem si mixtum, adeoque partim negativum, partim positivum.

XI. Ex consideratione rerum, quae narrantur, Style, & Veterum Codicum possunt opera genuina a Supposititiis discerni.

XII. Superest Cognitio Demonstrativa, illa nimirum, quae certitudinem, & evidentiam, quam non habet ex se, ex aliis cognitionibus certis, & evidentibus acquirit. In hoc cognitionis genere ab humana mente removendo consentire videtur cum Veteribus Academicis Auctor Libri *de mentis humanae imbecillitate*, a cujus sententia abhorrentes docemus, plura judicia inter se ita conjungi posse, ut vi potissimum ejus principii: *Quae sunt eadem uni tertio sunt eadem inter se*, binis notionibus cum tertia comparatis recte deducamus, an eae conjungendae sint, an disjungendae. Ex quo principio optimae argumentandi regulae pariter deducuntur.

XIII. Ad Veritatis acquisitionem Methodi in primis ratio habenda est. Magnam inter Cartesianos, & Nevvtonianos litem de Methodo Analytica, vel Synthetica adhibenda his duabus propositionibus dirimimus. I. Perperam philosophantur, qui hypotheses ita admittunt, ut causam aliquam absolute existere adfirment, praecise quia ea posita mechanica aliqua ratione possint phaenomena explicari. II. Hypotheses adhibentur cum fructu, cum ad hypothesim aliquam nos naturae phaenomena deducant ita, ut inde alia phaenomena determinate deduci possint, quorum ope in ipsius hypotheseos veritatem inquiratur. Hinc Nevvtonianis assentientes methodum Analyticam prius in physica adhibendam, & ex consideratione effectuum, quos in Natura videmus, ad cognitionem causarum, & legum, quas Naturae Supremus Opifex statuerit, contendum arbitramur.

XIV. Utilissimas quoque admittimus tres philosophandi regulas a Nevvtono statutas, quarum I. Causae rerum naturalium non plures debent admitti, quam quae & verae sint, & earum explicandis phaenomenis sufficiant. II. Effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt Causae, quatenus fieri potest. III. Qualitates Corporum, quae intendi, & remitti nequeunt, quaeque corporibus omnibus competunt, in quibus experimenta instituere licet, pro qualitatibus corporum Universorum habendae sunt.

EX

EX PHYSICA.

ANalytica Methodus, quam adhibendam in physicis esse cum Nevvtonianis supra statuimus, exposcit, ut Corporum proprietates tam primarias, quam secundarias prius ex phaenomenis contemplemur, atque ex iis deinde utpote notioribus principia Corporum, quae minus nota sunt, & universales Naturae leges investigemus.

De Primariis Corporum Proprietatibus.

XV. PRimarias corporum proprietates dicimus, quae corporibus omnibus communes sunt; Secundarias, quas aliquibus tantum convenire cognoscimus. Inter Primarias locum habet Extensio. Hanc quoties continua sit, esse in infinitum divisibilem, innumeris patet Geometricis demonstrationibus. At hinc summa oritur difficultas, si corporibus extensio continua tribuatur, dum quaeritur, quot sint in finita extensione particulae, praescindendo ab ordinum differentiis. Hanc nos removemus, negando continuam materiae extensionem, quod positivis argumentis aliunde petitis inferius demonstrabimus.

XVI. Utcunque tamen se res habeat, illud certo constat ex phaenomenis, numerum particularum, in quas corporis massa utcunque exigua resolvi potest, limites excedere, quos illi possit imaginatio nostra praescribere.

XVII. Soliditatem pariter, vel Impenetrabilitatem Corporibus omnibus naturaliter existentibus convenire videmus; cum corpus quodlibet cuicunque alteri resistat, ne simul cum ipso sit in eodem loco. Quomodo haec proprietas conciliari possit cum extensione corporum non continua, patebit, ubi de Principiis Corporum agentes, quam sequimur hac in re, Theoriam exponemus.

XVIII. Mobilitas est ea corporum omnium proprietas, circa quam tota fere Naturae contemplatio versatur. Generales motuum leges a Mechanicis jam passim receptas licet per rationes a priori deductas non satis certo deduci posse arbitremur; tamen cum ad Corporum motus synthetice definiendos translatae ubique ad Conclusiones deducant, & inter se, & cum phaenomenis consentientes, ab iis solum negari possunt, qui Mechanicam, & Astronomiam minime excoluere.

XIX. Ex his legibus adhibita etiam compositione, & resolutione motuum facile deducuntur in quavis collisione corporum velocitates post congressum, motusque reflexi, ac refracti.

XX. Motus vel est Rectilineus, vel Curvilineus; Uterque autem vel uniformis, vel acceleratus, vel retardatus. Rectilineus uniformis habetur per inertiae vim, cum spatia aequalia aequalibus temporibus conficiuntur. Ejus velocitatem exhibet spatium per tempus divisum, & hinc omnes formulae motus uniformis facile derivantur. Rectilineus acceleratus, vel retardatus habetur, quoties aliqua potentia ipsum perpetuo sollicitat secundum, vel contra directionem motus sui, & dicitur uniformiter acceleratus, & retardatus, prout nova incrementa, vel decrementa velocitatis aequalibus tempusculis aequalia sunt, vel inaequalia. Horum leges facile definiuntur per eas, quas *Scalas* vocant. Si per rectam exprimen-

tem tempus ducatur recta exprimens vim sollicitantem, area genita exprimit velocitatem genitam. Si ducatur recta exprimens velocitatem, area genita exprimit spatium percursum. Quod si per rectam exprimentem spatium ducatur recta exprimens vim, area genita exprimit quadratum velocitatis; si vero ducatur recta velocitatis reciproca, area genita exprimit tempus impensum.

XXI. Velocitas alia est absoluta, alia relativa. Absoluta dicitur ea, qua Mobile datum spatium tempore dato percurrit; relativa vero illa, qua duo mobilia invicem propiora fiunt, vel remotiora. Hinc si velocitates duorum mobilium fuerint aequales, spatia ab illis descripta erunt ut tempora. Si tempora aequalia fuerint, celeritates erunt ut spatia. Si aequalia fuerint spatia, celeritates erunt ut tempora reciproce. Si neque spatia, neque tempora fuerint aequalia, velocitates erunt directe quidem ut spatia, reciproce vero ut tempora. Praeterea si velocitates inaequales fuerint, & inaequalia item tempora, spatia descripta erunt ut velocitates & tempora conjunctim. Si celeritates fuerint reciproce ut tempora, aequalia erunt spatia descripta, & quando haec aequalia erunt, velocitates temporibus reciproce respondebunt.

XXII. Ex motuum inter se difformium compositione oritur motus curvilineus, cujus species in Physica maxime considerandae sunt binae. Altera cum corpus semel projectum alio sollicitatur viribus constantibus, & parallelis, quo casu describitur galileana parabola; altera cum corpus ita projectum urgetur in datum centrum viribus, quae idcirco centrales dicuntur, quo motu quaevis curva datis quibusdam viribus describi potest. Semper autem in eo motu areae ad centrum virium erunt tempori proportionales, ac vis centrifuga erit vi centripetae aequalis. Quod si circulus describatur viribus ad centrum tendentibus, erunt vires ut quadrata velocitatum divisa per diametros. Ex quo Theoremata fluunt hugeniana omnia, & quod facile transfertur ad curvas omnes substituendo diametro illi chordam, quam circulus osculator abscindit ex recta tendente ad centrum virium. Inde autem deducitur, in quavis sectione conica circa focum descripta vires fore in ratione reciproca duplicata distantiarum; ut & illud; si in pluribus Ellipsibus circa focum descriptis quadrata temporum sint ut cubi semiaxium, vel axium transversorum, fore vires in ratione distantiarum reciproca duplicata, quorum theorematum inversa quoque theoremata demonstrantur.

XXIII. Una ex potentiis corporum motricibus latissime patens est Gravitas. Hac urgeri corpora nostra in Terrae centrum ex eo patet, quod ferantur per lineas Terrae superficiei perpendiculares.

XXIV. Vis gravitatis acceleratrix in iisdem Terrae locis, atque in modicis a superficie distantiis constans est ad sensum. Unde ad corporum descensum pertinent, quae diximus de motu uniformiter accelerato, seclusa aeris resistentia. Neque solum haec locum habent, dum corpora libere descendunt secundum gravitatis directionem, sed etiam cum descendunt per planum inclinatum, in quo vis respectiva ad absolutam est ut sinus inclinationis ad radium, adeoque in eodem plano constans, in diversis planis diversa in ratione sinuum inclinationis.

XXV. In descensu per curvas, quae inclinationem perpetuo mutant, mutatur vis, & motus evadit difformiter acceleratus. In Cycloide ejusmodi vires sunt ut distantiae a puncto infimo, unde oritur celebris ejus curvae isochronismus. Inter

mul-

multas, & pulcherrimas hujus curvae proprietates, quas Hugenius, & Wrennus praesertim detexerunt, eam ad plura Naturae phaenomena detegenda utilissimam hic consideramus: tempus oscillationis in cycloide est ad tempus descensus perpendicularis per diametrum circuli genitoris, ut est ejusdem circuli peripheria ad diametrum. Arcus vero exigui circulorum ad arcus cycloidum, quas osculantur, ita accedunt, ut oscillationes exiguae in quovis circulo sint isochronae quamproxime, & tempus unius oscillationis ad tempus, quo grave caderet per dimidiam longitudinem fili est ut peripheria ad radium. Hinc habentur haec duo theoremata. I. Longitudines pendulorum isochronorum sunt ut vires gravitatis. II. Si pendula sint aequalia, vires sunt ut quadrata numeri oscillationum eodem tempore absolutarum.

XXVI. Ex his duplex methodus inquirendi diversitatem gravitatis in diversis Terrae locis. Utramque adhibuit primus omnium Cl. Richerius superiori saeculo in Insula Cajenna, & Parisiis. Majori autem diligentia non multis ab hinc annis Academici Parisienses missi ad dimetiendos Meridiani gradus ad AEquatorem, & ad Polos, ex quorum observationibus jam certo constare asserimus, gravitatis vim acceleratricem majorem esse ad Polos, minorem ad AEquatorem.

XXVII. Haec ipsa gravitatis phaenomena evidenter ostendunt, quam male circa gravitatis causam philosophatus sit Cartesius. Ipse ad explicandum corporum descensum Vortices materiae subtilis excogitavit, a cujus particulis in gyrum actis, & maxima vi centrifuga praeditis corpora omnia ad centrum impellerentur. At ipsimet Cartesiani recentiores hypothesim arbitrariam minime phaenomenis respondere fassi sunt. Maluerunt tamen aliquod eisdem vorticibus remedium adhibere, quam causam desperatam abjicere. Praecipuam difficultatem dissolvere conatus est Saurinus in Diario Gallico ad An. 1703. per quamdam virium reflexionem. At Bulfingerus, & Jacobus Bernoullius ostenderunt illum minime scopum attigisse. Per vorticem compositum Molierea, sed infelici pariter exitu. Cl. ipse Hugenius collabentem hypothesim sustinere aggressus excogitavit motum quemdam materiae subtilis circa Terram non vorticosum, sed perturbatum, quo singulae particulae ferrentur aliae in alias plagas quaquaversus, sed in circulis maximis, sive in circulis habentibus pro centro centrum Terrae. Vanum omnino Cl. Viri conatum demonstravit Bulfingerus in Dissertatione, quae praemio donata est ab Academia Parisiensi An. 1728. Hic autem censuit posse hugenianae hypothesi substitui vorticem quemdam compositum ex binis vorticibus, quorum alter haberet directionem alteri perpendicularem, unus ab Oriente in Occasum horizontaliter, alter a Septentrione ad Meridiem perpendiculariter. Sed quam male rationes inierit Cl. Vir & experimentis plurimi docuerunt, & geometrice omnium primus ostendit P. Rogerius Boscovich in *Disquisitione in Universam Astronomiam* Ann. 1741. Hinc universim affirmamus corporum descensum neque per Cartesii, neque per reformatos Cartesianorum vortices posse explicari. Haec de circumterrestrium corporum Gravitate. Jam de Coelestibus disseramus.

DE

De Corporum Coelestium Gravitate Planetarumque Theoria.

XXVIII. Si coelestium Corporum motus contemplemur, ad ea quoque Gravitatis vim pertinere deprehendimus. Quomodo, quae de his dicentur, cum Telluris vera, & absoluta quiete, atque absoluto Solis motu conciliari possint, satis explicatum est in Dissertatione de *AEstu Maris* a P. Boscovich Romae proposita paucis ab hinc annis, in qua demonstravit quo pacto per motum Terrae respectivum respectu Spatii Syderei explicari possit quidquid ex resi Telluris motu explicant Copernicani, licet motus ipse respectivus sit vera, & absoluta quies.

XXIX. Quam felici ausu, & quanto Astronomiae progressu Keplerus omnium primus rejectis veterum Circulis, & Epicyclis Ellipses in Coelum invexerit, nemo jam est, qui ignoret. Ipsi pariter debentur tres illae celeberrimae leges. I. Planetae in Ellipsibus moventur, quarum communis focus est Sol. II. Areae, quas radius verrit Solem cum Planeta conjungens, sunt tempori proportionales. III. Quadrata temporum periodicorum sunt ut Cubi distantiarum mediocrium a Sole, sive Semiaxium transversorum. Has leges in Primariis tantum Planetis a Keplero olim observatas, Satellites deinde detecti mirifice confirmarant.

XXX. Ex his aperte eruitur Coelestium Corporum Gravitas. A Luna initium sumimus. Ex Astronomicis observationibus jam constat, Lunam circa Telluris centrum gyrantem describere areas temporibus quamproxime proportionales. Cum Newtono autem Theorema hoc geometrice demonstramus. *Corpus omne, quod movetur in linea aliqua curva in plano descripta, & radio ducto ad punctum vel immobile, vel motu rectilineo uniformiter progrediens, describit areas circa punctum illud temporibus proportionales, urgeri a vi Centripeta tendente ad idem punctum.* Hinc constat de ejus gravitate in Tellurem. Quod si comparetur lineola, per quam dato quodam tempore a tangente ad Arcum descendit, cum eo spatio, quod gravia nostra libere cadendo conficiunt, facile apparet, vim, qua circa Terram motu menstruo circumfertur, eamdem esse cum vi gravitatis Corporum circumterrestrium, eamdemque vim decrescere juxta Newtoni legem in ratione reciproca duplicata distantiarum. Quod quidem ex ipsa Orbitae Natura colligitur, cum generaliter constet in ejusmodi Virium lege Sectiones Conicas circa focum describi, & contra.

XXXI. Planetas omnes Primarios in Solem urgeri simili vi ex observatis ipsorum motibus evincitur. Hi enim & circa Solem areas describunt temporibus proportionales, & Ellipses describunt communem in Sole focum habentes. Eamdem Virium legem ex Apheliorum quiete colligimus; cum Newtonus demonstraverit aberrationem quamminimam a tali ratione motum apsidum in singulis revolutionibus notabilem; in pluribus enormem efficere. Elegantius adhuc ex eo quod quadrata temporum periodicorum sint ut Cubi distantiarum mediarum a Sole, ut ex computatis, ac observatis Planetarum a Sole distantiis eruitur; cum ex propositione 4. lib. 1. Principiorum Newtoni constet, corporum ita moventium vires in ea lege decrescere.

XXXII. Iisdem argumentis ostenditur, quatuor Jovis Satellites in Jovem, quinque Saturni in ipsum eadem vi, eademque lege gravitare, cum illa temporum periodicorum, & distantiarum relatio ex observationibus Magni Cassini in ipsis deprehendatur.

XXXIII. Ut ulterius adhuc analysim deducamus, asserimus, Secundarios hosce Planetas non solum ferri vi centripeta in suos respective Primarios, sed una cum his in Solem quoque tendere eadem virium lege; cum non aliter possint suas periodos ea regularitate, quae observatur, circa Primarios absolvere.

XXXIV. Clarius adhuc ex Lunae motibus ejus gravitas non modo in Tellurem, sed & in Solem evincitur. Lunae Anomaliae, quas ad certas redigere leges non modo veteres Astronomi, sed ne Recentiores quidem ante Newtonum potuerunt, hanc in Solem gravitatem ostendunt; atque hinc major illa velocitas caeteris paribus in Syzygiis, quam in Quadraturis, & magis curva in his orbita, quam in illis.

XXXV. Analysis ipsa jam indicare incipit universalem omnium corporum gravitatem. Sed multo plura ad hanc evincendam proferemus. Aestus Maris phaenomena, quae per tot saecula summorum hominum torserunt ingenia, ita ex principio Gravitatis Terrae in Solem, & Lunam & manifesto, & accurate deducuntur, ut Daniel Bernoullius in Dissertatione *de Maris Aestu* praemio donata ab Academia Parisiensi Ann. 1740. asserat: Gravitatem hanc non tantum posse producere omnia Marini Aestus phaenomena, sed etiam omnino debere, & quidem juxta omnes leges hucusque observatas. Ergo & Tellus gravitat in Solem, & mutua evincitur Gravitas inter Terram, & Lunam.

XXXVI. Ut hasce vires mutuas effugiant, ad subtilis Materiae pressionem recurrunt Cartesiani. Perperam vero. Nam praeterquam quod Vorticum hypothesis arbitraria est, & Naturae phaenomenis minime correspondens, ut vidimus, neque diurnos, neque menstruas, neque annuas Aestus vices ea hujusmodi Vorticibus explicari unquam posse adfirmamus.

XXXVII. Cum eadem lege, qua Luna in Terram, Jovis, & Saturni Lunae, vel Satellites in Primarios ipsos gravitent, ex Naturae analogia Jovem pariter, & Saturnum in suas Lunas vicissim gravitare dicendum est. Mutuo autem inter se gravitare Planetas Primarios, & Secundarios ostenditur ex perturbatione motuum Jovis, Saturni, eorumque Satellitum, quoties ad se propius in conjunctione accedunt; quae perturbatio tanta est, *ut ad ipsam Astronomi haereant*, ut ait Newtonus, cujusque causa solum a Newtono ipso post mutuam gravitatem inter omnia corpora detectam, tandem inventa est. Denique eadem Virium lege gravitant in Primarios Secundarii, ac Primarii in Solem. Sicuti ergo Primarii in Secundarios, ita Sol in Primarios gravitat.

XXXVIII. Mutuam hanc omnium Corporum coelestium gravitatem mire confirmant & oblongatio Axis, & temporis periodici Cometae superiori anno conspicui, de quo mox fusius dicemus, & tertia illa a Recentioribus admissa motus lex: *Actioni scilicet aequalem ubique esse, & contrariam reactionem*, quae amplissima inductione Virium omnium, in quibus experimenta licet instituere, deducitur.

XXXIX. Quoniam vero Gravitas Saxi e. g. in terram coalescit ex gravitate singularum particularum, Terram quoque in singulas gravitare necesse est gravi-

tate singularum particularum, ex quibus coalescit; & inductione adhibita invenitur, corpora pariter Lunaria, singulasque earum particulas in Lunam, Jovialia in Jovem, atque ita de aliis, mutuo gravitare. Quod ipsum deducitur & ex forma ipsorum sphaerica, & ex eo quod sine hac gravitate Planetae cito dissolverentur Solis calore, atque ex vi centrifuga, quam ipsorum partes concipiunt ex vertigine circa proprium axem. Evidentius autem demonstrant maculae Solis, aliorumque Planetarum, Cometarum caudae, generatio Aurorae Borealis, & sexcenta alia. Naturae ergo analysis mathesis ope in superioribus habita eo nos deduxit, ut mutuam newtonianam attractionem pene aliud agentes invenerimus. Cum Newtono igitur adfirmamus, ex systemate Planetario optime deduci, mutuam attractionem in ratione reciproca duplicata distantiarum esse primariam corporum proprietatem.

XL. Attractionem hic usurpamus pro corporum conatu, vel determinatione accedendi ad invicem, undecumque ortum ducat, sive potius sit libera quaedam lex a summo Naturae Opifice sancita, dum Orbem conderet. Elegantissima vero sunt & ad Astronomiam potissimum accomodata Theoremata, quae ex universali hac attractione deduxit Newtonus. Praecipua sunt. I. Punctum materiae attractum in ratione reciproca duplicata distantiarum a singulis punctis superficiei sphaericae, vel orbis sphaerici homogenei, si extra superficiem sit vel orbem, attrahitur pariter in ratione reciproca duplicata distantiarum ab ejus sphaerae centro; immo, quod inde facile eruitur, eadem prorsus vi, qua attraheretur si tota illa superficies, vel orbis in centro compenetraretur. II. Punctum collocatum intra orbem conclusum superficiebus binarum sphaerarum, vel Ellipsoidum similium similiter positarum, & commune centrum habentium in aequilibrio est, attractionibus contrariis circumquaque elisis. Ex I. deducitur, vim vel puncti, vel globi in globum decrescere in ratione reciproca duplicata distantiarum a centris, & vim puncti in superficie globorum homogeneorum esse radiis proportionalem. Ex hoc autem altero simul, & ex II. theoremate eruitur, vim in descensu a superficie ad centrum intra sphaeram, vel sphaeroidem ellipticam decrescere in ratione distantiarum simplici directa.

XLI. Hinc autem per virium centralium theoriam deducuntur Planetarum massae, pondera, & densitates, & physica geometriae ope ad ea, quae omnibus retro saeculis inaccessa videbantur, viam sibi recludit. Inveniuntur autem massae Solis, Saturni, Jovis, Telluris ut 1, $\frac{1}{3021}$, $\frac{1}{1067}$, $\frac{1}{193736}$. Pondera aequalium massarum in superficiebus Solis, Saturni, Jovis, & Terrae ut 10000, 529, 943, 435. Densitates vero, si Solis ponatur = 100. erunt ut 67, 94 cum dimidio, & 400. Ex his deducitur, commune omnium corporum centrum in Planetario Systemate exiguo admodum intervallo a Solis superficie distare, licet omnes Planetae jacerent in directum ad easdem partes. Apparet quoque densiores esse Planetas, qui Soli sunt propiores, atque hinc supremi Conditoris sapientia maxime relucet. Ad corporum enim ipsorum conservationem necesse erat, ut qui longius a Sole distarent ob raritatem majorem, possent similes a Solis luce debiliori utilitates capere, quas experitur Tellus nostra, & qui propius Soli essent non majores alterationes a magis intenso lumine, & calore paterentur, quam quae minus densa sunt a remissiori.

XLII.

XLII. Quod attinet ad Cometas; Sicuti defectus parallaxeos diurnae extulit Cometas supra regiones sublunares, sic ex parallaxi annua convincitur eorum descensus in regiones Planetarum. 150

XLIII. Ipsorum Trajectoriam male putarunt plures post Keplerum rectilineam esse, cum generales motuum leges, non secus ac Planetae faciunt, observare deprehensum sit. Moveri autem asserimus cum Nevvtono in Orbitis Ellipticis valde excentricis circa Solem, qui in altero earum foco existit.

XLIV. Sicuti in orbitae excentricitate, sic in ejusdem inclinatione differre a Planetis, summumque ceteroqui Astronomum Cassinium errasse, determinatum Zodiacum Cometis dum praescripsit, jam plurimorum Cometarum orbitae demonstrarunt.

XLV. Capita Cometarum atmosphaeris ingentibus cingi, ait optime Nevvtonus, quod ex Flamstedii, aliorumque observationibus aperte ostenditur. Cur autem sapientissimus Naturae Opifex tanto majorem ipsis dederit, quam Planetis, & Terrae atmosphaeram, congruenter ex nostrae atmosphaerae usibus deduxit Boscovichius.

XLVI. Id, ex quo vulgus ipsum Cometas a Fixis, & Planetis distinguit, est splendens illa cauda, qua plerumque exornantur. Triplicem opinionem hac in re refert Nevvtonus, scilicet eas esse, vel jubar Solis per translucida Cometarum capita propagatum, vel oriri ex refractione luminis in progressu a capite Cometae in Terram, vel denique vapores ex capite Cometae jugiter surgentes maxime ob Solis calorem, & abeuntes ex gravitate solaris atmosphaerae in partes a Sole aversas. Primam, & secundam opinionem falsissimam esse patet iis omnibus, qui vel leviter Optices scientia sunt imbuti. Tertiam sententiam verissimam arbitramur.

XLVII. Relatis a Nevvtono opinionibus addenda est ea, quam Cl. Mairanius in eximio *de Aurora Boreali* Tractatu exposuit. Ait ipse, Cometas ad Solem prope accedentes ex nevvtonianae mutuae gravitatis legibus aliquam solaris atmosphaerae materiam attrahere, quam ex radiorum solarium impulsione instar comae vento agitatae dispergi, & ad partes Soli oppositas dirigi arbitratur. Doctissimi viri opinio non displicet quoad primam partem de attractione particularum solaris atmosphaerae; displicet vero quoad secundam de impulsione solarium radiorum, cum hi media non agitent, nisi in reflexione, & refractione.

XLVIII. Vertiginis motus, qui Cometis tribuebatur solum ex Naturae analogia, satis aperte primo detectus est a Boscovichio ex nigricantibus quibusdam sulcis, quos modo in caudae limbo, modo circa ipsius axem observavit in Cometa anni 1744.

XLIX. Jam ex his facile resolvitur quaestio tot saeculis agitata de Cometarum natura. Patet enim ipsos neque esse Stellularum congeriem, ut aliqui putarunt, quae simul unitae caput, & caudam efforment, neque esse ignes transeuntes, vel meteora ex terrestribus exhalationibus subito accensis composita.

L. Superiori saeculo nonnulli etiam docti Astronomi Hevelii opinionem secuti sunt, qui affirmavit Cometas nihil aliud esse quam maculas Solis. At licet pluribus observationibus hoc confirmare conati sint Cassinius, & de-la-Hirius; tamen ex regulari ipsorum motu hujus opinionis falsitas adeo clare apparuit, ut ipsemet Cassinius a sententia recesserit.

LI. Restat ergo, ut Cometae sint corpora dura, fixa, & mundo coaeva, sicuti sunt Planetae omnes. Huic sententiae certitudinem addit ipsorum reditus post totam peractam circa Solem periodum, de quo jam dicendum erit.

LII. Quamvis ex minima illa orbitae parte, quae a nobis observari potest, dum Cometae circa perihelium versantur, determinari nequeat longitudo axis trajectoriae, adeoque hinc praedici non possit ipsorum reditus; potest tamen ex orbitae ab ipsis descriptae aequalitate, & aequalibus temporum intervallis. Quoties conspirant Nodus ascendens, Inclinatio plani orbitae ad planum AEquatoris, Positio, Distantia, Tempus perihelii, ac motus Directio, dubitari nequit, unum, eundemque esse Cometam diversis annis conspicuum. Cum vero ex 45. Cometarum orbitis, quae hactenus definitae fuere a Cll. Halleyo, & du-Cailho, quatuor orbitae in his conveniant sensibiliter, Cometae scilicet anni 1531. 1607. 1682. 1759; asserimus postremum Cometam superiori anno conspicuum eumdem esse, ac qui aliis praedictis annis apparuit.

LIII. Expectatus hujus Cometae reditus mirum in modum non solum newtonianam theoriam, sed & mutuam omnium corporum gravitatem, ut innuimus, confirmavit. Hanc fuisse causam illarum irregularitatum, quae tam in postrema, quam in aliis revolutionibus ab Astronomis observatae fuere, & praecipue periodici temporis oblongationis adfirmamus cum summo aetatis nostrae Geometra Clairautio, qui infinito propemodum calculo Planetarum, & praecipue Jovis, ac Saturni actiones in hunc Cometam computans, non modo longiorem fore postremam periodum coram Parisiensibus Academicis praedixerat, sed etiam tempus ipsum oblongationis axis quamproxime divinavit.

DE SECUNDARIIS CORPORUM PROPRIETATIBUS.

Eas in medium proferendas seligemus, quae ad lucem, & electricismum pertinent, in quibus praecipue tam feliciter Philosophorum aetatis nostrae industria versata est.

LIV. Quatuor praecipuas luminis proprietates agnoscunt Optici. Propagationem per lineam rectam, dum per medium homogeneum excurrit, Reflexionem, dum in diversorum mediorum confinio vel totum, vel ex parte in idem medium regreditur: Refractionem, dum ex uno medio in aliud oblique incidens directionem itineris mutat. Diffractionem, dum in transitu prope tenues opacorum corporum acies inflectitur, quam primus omnium detexit Grimaldus noster, & Newtonus deinde illustravit. Priores tres jamdudum cognitae tribus, quae de lumine agunt, facultatibus, vel ejusdem facultatis partibus dederunt nomen, Opticae nimirum, Catoptricae, & Dioptricae, quas uno Opticae vocabulo designavit Newtonus.

LV. Radium luminis per immensa intervalla in medio uniformi progredi per lineam prorsus rectam Optici, & Astronomi omnes adfirmant. Ipsis asserimus,

ita

ita tamen primo, ut motus rectilineus intelligi debeat solum relate ad spatium, in quo nos una cum omnibus objectis nobis conspicuis versamur. Secundo, ut per experimenta hoc minime probari possit, quod contendunt Wolphius, & 'sGravesandius, aliique; committere enim ipsos hac in re circulum vitiosum arbitramur. Tertio, ut ex eo satis evincatur, quod assumpta hac rectilinea luminis propagatione, ad quam aliqua nos deducere videntur phaenomena; Optica, Catoptrica, Dioptrica, Perspectiva, Trigonometria practica, Astronomia innumera resolvant problemata, ac nunquam ad conclusiones deducant, quae rationi non congruant, & inter se, vel cum aliorum sensuum testimonio pugnent. In eo solum sensu rectilinea luminis propagatio ex phaenomenis directa argumentatione certo deduci potest, quatenus scilicet in umbram quaquaversus non inflectitur, nec in orbem propagatur, ut in sono contingit, aut undis in fluido excitatis.

LVI. Statuto utcumque rectilineo luminis motu sese objicit controversia de propagationis celeritate. Communem jam Astronomorum, & Physicorum sententiam amplectimur, lumen successive propagari, & a Sole ad Tarram devenire circiter horae semiquadrante. Hoc satis aperte evicit Roemerus ex acceleratione, & retardatione phasium Satellitum Jovis, quidquid contra objecerit Maraldus, cujus objectiones ex parte niti mendosis supputationibus ipsemet, Halleyo monente, fateri non erubuit, ut ex Mairanis epistolis ad Horrebovium datis habemus. Hanc ipsam sententiam mire confirmat annua Fixarum aberratio nostris temporibus a Bradleyo detecta, & ab omnibus jam Astronomis admissa, cum incredibile omnino sit, phaenomena tam diversa, ut sunt Fixarum motus, & phases Satellitum Jovis, casu ita congruere, ut eamdem omnino luminis celeritatem ostendant.

LVII. Ita se habet luminis propagatio in medio uniformi. At ubi medium mutat, aut reflectitur, aut refringitur. In reflexione illud mirum, quod licet medium, quod deinceps lumen subit, minorem habeat densitatem illo, per quod prius incedebat; tamen semper reflectitur. Duo autem hic sunt consideranda, quantitas, & directio luminis reflexi. Quantitas pendet I. a differentia densitatis medii. II. Ab obliquitate radiorum incidentium; quae quo majores sunt ceteris paribus, eo major est luminis reflexi copia. Quod attinet ad directionem, lumen ita reflectitur, ut totum fere reflectatur in plano ad superficiem reflectentem normali, in quo jacebat radius incidens; & angulus incidentiae sit aequalis angulo reflexionis.

LVIII. Theorema fundamentale, ex quo omnia descendunt Speculorum phaenomena, est hoc. In speculo plano quodlibet objecti punctum videtur in concursu catheti incidentiae, & radii reflexi. Hinc imago puncti radiantis tanto intervallo post speculum planum apparere debet, quanto ipsum punctum radians ante speculum distat; dextera apparere sinistra, & contra, aliaque pulcherrima Catoptricae phaenomena explicantur.

LIX. Philosophi omnes ante Newtonum existimarunt, impactum in solidas corporum partes esse caussam reflexionis luminis. Ipsos a vero longe aberrasse asserimus; illud enim a Newtono, quantum in physicis licet, demonstratum arbitramur, reflexionis phaenomena cum impactu luminis in superficiem reflectentem minime cohaerere, adeoque lumen reflecti ex viribus in aliqua distantia agentibus, antequam ad superficiem corporis reflectentis perveniat: quod clarius juxta Boscovichianam virium theoriam explicatur.

LX. Jam de Refractione. Radius refractus accedit ad perpendiculum ductum per punctum incidentiae, si transitus fiat a medio rariori in densius; recedit si e densiori transeat in rarius. Excipienda hic sunt corpora sulphurosa, quae lumen magis reflectunt, & refringunt, quam pro densitate, quam habent. Quoties vero radius ex uno dato medio in aliud pariter datum transit, sinus anguli incidentiae, & sinus anguli refracti constantem servant rationem.

LXI. Has leges non ita servat lumen, ut non aliquot tam in reflexione, quam in refractione sint radii, qui dispergantur irregulariter: sed hi admodum exiguam rationem habent ad eorum quantitatem, qui regulariter reflectuntur, aut refringuntur. His contemptis per leges reflexionis omnia cum successu ad Catoptricam pertinentia definiuntur, ut ex legibus refractionis, quae ad Dioptricam spectant: est autem haec admodum imperfecta, quamdiu spectatur in omnibus radiolis aequalis refrangibilitas, ut omnes ante Nevvtonum Optici perperam arbitrabantur.

LXII. Quemvis luminis radium album ex innumeris radiolis componi, qui diversam habeant, suumque singuli certum, ac determinatum refractionis gradum, cum Nevvtono adfirmamus: reducuntur autem ad septem primigenias colorum classes, Rubei, Aurei, Flavi, viridis, Caerulei, Indici, Violacei, quorum primus omnium minime, postremus omnium maxime refrangibilis est. Illud quoque multiplici experimentorum apparatu detectum est a Cl. Viro, diversam hanc radiorum refrangibilitatem stabilem esse, & ab ipsa luminis natura pendentem, non autem a diversis radiorum incidentia, nec ab inaequali actione particularum vitri in radios permeantes, neque a quacunque alia extrinseca causa.

LXIII. Harum diversitatum proportionem inquirens Vir Cl., miram quamdam inter luminis radios, & musicae tonos analogiam detexit; invenit enim refractionum differentias elegantem rationem habere ad differentias longitudinis chordae sonantis voces musicas in octavam progredientes per tertiam minorem, & sextam majorem. Haec de refractionibus, quae regulariter peraguntur. Est crystallus Islandica, quae radium refringens dividit in duas partes fere aeque vividas. Una refringitur juxta solitas leges, altera insolito modo, de qua luculenter scripsit Nevvtonus in quaest. ad Opt. calcem adjectis.

LXIV. Quemadmodum singuli radioli suum habent certum, ac determinatum refrangibilitatis gradum, ita & suum habent colorem, qui a nullis novis modificationibus pendet, quas inter refringendum, aut reflectendum subeant, ut plurimi existimarunt. Cum autem suum habere colorem dicimus, non jam illud intelligimus, radiolos ipsos vere, & proprie coloratos esse, sed solum in ipsis inesse potentiam quamdam, sive dispositionem (vel haec in figura, vel in magnitudine, vel in motu, vel potius, in his omnibus consistat) qua ita sint comparati, ut hunc vel illum motum ad sensorium transmittant, unde idea hujus, vel illius coloris in anima excitetur.

LXV. Quoad colores compositos, haec mire demonstravit Nevvtonus. I. colores compositione radiolorum procreari posse & qui luminis homogenei coloribus plane similes sint, & qui nullis homogenei luminis coloribus sint similes. II. Albedinem componi ex primariis omnibus coloribus apta proportione inter se commixtis. III. Colorem ex compositione ortum non ab ulla nova radiorum modificatione pendere, quam luminis particulae ex mutuis actionibus sibi invicem

cem inferunt, sed meram esse illorum compositionem, in qua radioli cujusvis generis colorificas qualitates sibi proprias tueantur.

LXVI. Inde habemus I. Corpora inspecta ejus esse coloris, cujus radios copiosius reflectunt, quam reliquos. II. Idcirco aliqua corpora diaphana alium colorem exhibere, si inspiciantur, alium si transpiciantur, quia reflectunt copiosius primi generis radios, secundi vero transmittunt, reliquos absorbent. Alia vero idcirco ejusdem esse coloris si inspiciantur, vel si transpiciantur, quia certi generis radios partim transmittunt, partim reflectunt, reliquos omnes intercipiunt. III. Opacitatis caussam repetendam esse non a pororum defectu, sed a multiplici reflexionum, & refractionum numero, quae intra ipsa corpora fiant, intra quae adsint plurimi meatus vacui, vel a materia admodum diversae densitatis occupati.

LXVII. Inquirenda jam est ratio, cur unius potius, quam alterius generis radios reflectant aliqua corpora, cur alia nullos transmittant, alia plurimos, alia neque transmittant, neque reflectant. In his praecipuam sibi laudem promeruit Nevtonus. Invenit autem lumen Solis constare ex radiis, qui reflexibilitate inter se differunt. Haec autem diversa ad reflexionem dispositio pendet I. ex diversa radiorum refrangibilitate; nam qui radii sunt maxime refrangibiles, sunt etiam maxime reflexibiles. II. Ex diversa minimarum lamellarum corporum profunditate. III. Ex diversa dispositione, in qua ipsae luminis particulae reperiuntur.

LXVIII. Hinc *vices illae facilioris reflexionis, & facilioris transmissus*, quas luminis particulae in medio aliquo progredientes perpetuo mutant, & in quibus non minus differunt radii heterogenei, quam in coloris specie, aut gradu refrangibilitatis. Qua in re illud mira sagacitate demonstratum adfirmamus a Nevvtono, profunditates lamellae unius ejusdemque medii, unius pariter, ejusdemque generis radios reflectentes progredi in serie continua numerorum imparium 1. 3. 5. 7. &c. profunditates vero earum, quae radios eosdem transmittunt, progredi in serie numerorum parium 0. 2. 4. 6. &c.

LXIX. Observatis mutationibus, quae in radiis unius, ejusdemque generis contingere possunt, in eas inquisivit, quae in diversi generis radiis ceteris manentibus contingunt. Invenit autem, eo majorem requiri lamellae profunditatem, ut in dato vicium numero reflectatur, quo minor est luminis refrangibilitas, & profunditates medii reflectentis colores quinque praecipuos, Rubros, Flavos, Virides, Caeruleos, & Violaceos esse inter se quam proxime, ut sex chordae longitudines, quae sonent notas Musicas in sexta majori *sol la mi fa sol la*. Ex quibus descendunt pulcherrima illa theoremata ab ipso demonstrata, & solutio illius problematis, unde theoriae fructus habetur, scilicet *data crassitudine, & densitate cujusvis lamellae pellucidae, & data radiorum incidentium inclinatione, invenire colorem*.

LXX. Illud solum cum summo Viro sentire in hac universa luminis theoria non possumus, quod harum vicium caussa ex medii mutatione sit repetenda. Intervalla enim vicium diversa observantur eodem tempore in diversis radiis, & tamen medii mutationes, & vibrationes non possunt eodem tempore esse diversae. Potius ergo admittendam ducimus Boscovichii nostri sententiam, qui mutationes has repetit ex ipsa luminis particula, atque ex contractione, & expan-

sione

sione ejusdem, quas pati debet propter intestinum motum, quem considerata summa velocitate, qua Sol illam ejaculatur, habere nemo inficiabitur.

LXXI. Restat, ut Newtonianam hanc theoriam ad pulcherrima Iridis phaenomena applicemus. In primis rejicimus opiniones Veterum illorum, qui Iridis originem desumebant vel ab exhalationibus sulphureis excitatis vi imbrium, & a solaribus radiis illustratis, vel ex diversa lucis, & umbrae commixtione, vel ex eo, quod guttae pluviae considerarentur tamquam totidem specula Solis imaginem reddentia.

LXXII. Deinde asserimus, arcum interiorem, vel Iridem primariam efformari ex radiis Solis, qui in rotunda pluviae gutta post unicam reflexionem, & binas refractiones ad oculum spectatoris perveniunt; arcum vero exteriorem, vel Iridem secundariam effici ex radiis, qui in similibus aquae guttis binas reflexiones patiuntur, binasque refractiones.

LXXIII. Magnam in hujus rei investigatione sibi gloriam promeruit Cartesius, majorem autem in eo, quod rationem invenit, cur non alii radii reflexi sint ad sensum coloris imprimendum idonei, quam qui aliquem determinatum angulum cum radiis incidentibus contineant. Illud solum deerat, generalis scilicet formula angulum illum maximum, & minimum definire, & hunc etiam in diversis coloratis filis diversum ex diversa intrinseca radiorum refrangibilitate; quod tandem Newtonus perfecit elegantissime.

LXXIV. Haec de luminis proprietatibus. Nunc, ea quae ad ipsius naturam pertinent, sic brevissime expediemus. Luminis naturam cum Newtono in effluvio quodam tenuissimo e lucidis corporibus emisso sitam esse arbitramur; non in pressione simplici, ut Cartesiani putant, quae per fluidum aliquod continuis contextum globulis propagetur, neque in undis elastico in fluido excitatis. Quae autem pro hac ultima opinione reposuit ingeniosissime eximius Geometra Eulerus in sua *lucis, & colorum Theoria*, nihil nos movent; argumentum enim petitum ab undarum circulari propagatione arbitramur adhuc validissimum. Dissipationem Solis ex tanta luminis emissione opponit, absurdam existimans eam luminis tenuitatem, in qua ipsius densitas sit minor densitate solaris materiae, quantum exprimit 1. cum 18. cyphris. At tantum abest, ut ea nobis absurda videatur, ut potius cum Boscovichio in Dissertatione *de luminis tenuitate* demonstrari posse contendamus, hanc superare cyphras 77.

LXXV. Jam de Electricismo. In hujus phaenomenis intervenire effluvium corpusculorum electrica corpora pervadens, jam oculis ipsis cernimus. Atque hinc in primis prae virtute magnetica progressum habuit virtus electrica nostris hisce temporibus, quod haec visibile reddit effluvium, unde aliqua ratione pendent ejus phaenomena; illa vero suum, si quod habet, hactenus incognitum servat. Dixi *aliqua ratione* pendere; non enim illud agere per impulsum, & juxta motus sui directionem arbitramur. Hinc effluxum, & affluxum fluidi electrici ex partibus oppositis relate ad unum idemque corpus nec vere excogitatum putamus a Nolletio, nec satis idoneum ad explicanda phaenomena, atque ad declinandas vires activas in distantia agentes; cum ipsum fluidum ex uno corpore effluens determinare nequeat simile fluidum, ut ex vicino corpore in ipsum influat, juxta directionem motus sui agendo.

LXXVI. Theoriam sequimur, quam Philadelphiae in Pensylvania primus omnium

 159

nium invenit, & protulit Cl. Beniamin Franklinius, & Augustae Taurinorum elegantissimis experimentis nuper comprobavit doctissimus Beccaria C. R. S. P. Haec tota in hisce duabus propositionibus continetur. I. Diversam esse Electricitatem machinae ab electricitate catenae, eamque diversitatem in ea consistere, quod machina fluidum electricum a corporibus extraneis accipiat; catena vero idem fluidum in corpora extranea transfundat. II. Ad habenda electrica phaenomena, scintillas scilicet, corpusculorum attractiones, repulsiones &c. satis non esse, ut ad machinam influat, & ex catena effluat electricum fluidum, sed necesse quoque, ut illud in uno corpore deficiat ab ea quantitate, quae eidem inesse naturaliter solet, in alio non deficiat, aut etiam exundet; vel in uno exundet, in alio adsit solum, quod naturaliter habere solet, vel tandem ut non aeque exundet, vel deficiat in uno atque alio corpore, aut non aequaliter in utroque contineatur.

LXXVII. Coelo praesertim procelloso electricitatem sponte sua quodammodo hauriri a virga metallica certis cautionibus aeri exposita tot experimentis Franklinius in America, deinde Parisiis Academici, postea Bononiae Verattus, Taurini Beccaria ita comprobarunt, ut in dubium revocari minime possit. Hanc electricitatem coelestem, vel naturalem dicunt, quam unam, eamdemque cum alia terrestri vel artificiali supra exposita, & ex qua plurima meteora, nubium praesertim phaenomena, fulgura, fulmina, & turbines pendere mirifice demonstrarunt.

DE CORPORUM PRINCIPIIS.

LXXVIII. Omnium novissimam, & nostro quidem judicio optimam sequimur de corporum principiis theoriam, quam summus e Societate nostra & Geometra, & Philosophus P. Rogerius Boscovich invenit, ac pluribus dissertationibus, & libris protulit, ac confirmavit. Hanc ipsius pene Auctoris verbis sic exponimus. Prima materiae elementa arbitramur puncta prorsus indivisibilia, & inextensa, ac sibi per omnia similia, quae in immenso vacuo ita dispersa sint, ut bina quaevis a se invicem distent per aliquod intervallum, quod quidem indefinite augeri potest, & minui, sed penitus evanescere non potest sine compenetratione ipsorum punctorum. Eorum enim contiguitatem nullam asserimus possibilem. Quamobrem non vacuum admittimus in materia disseminatum, sed materiam potius in vacuo disseminatam, atque innatantem. In his punctis praeter vim inertiae passivam admittimus vires etiam activas. Censemus enim bina quaecunque materiae puncta determinari aeque in aliis distantiis ad mutuum accessum, in aliis ad recessum mutuum, quam ipsam determinationem appellamus vim in priori casu attractivam, in posteriori repulsivam, eo nomine non agendi modum, sed ipsam determinationem exprimentes, undecunque proveniat: cujus vero magnitudo mutatis distantiis mutetur & ipsa secundum certam legem quamdam, quae per geometricam lineam curvam, vel algebraicam formulam exponi possit, & oculis ipsis repraesentari. In distantiis insensibus habemus imaginem ejusmodi vis mutuae variatae secundum distantias, & a determinatione ad recessum migrantis in determinationem ad accessum, & viceversa.

LXXIX. Lex Virium est hujusmodi, ut in minimis distantiis sint repulsivae, atque eo majores in infinitum, quo distantiae ipsae minuuntur in infinitum, ita, ut pares sint extinguendae cuivis velocitati utcumque magnae, cum qua punctum alterum ad alterum possit accedere, antequam eorum distantia evanescat. Distantiis vero auctis minuantur ita, ut in quadam distantia perquam exigua, evadat vis nulla; tum adhuc aucta distantia mutentur in attractivas, primo quidem crescentes, tum decrescentes, evanescentes, abeuntes in repulsivas, eodem pacto crescentes, deinde decrescentes, evanescentes, transeuntes iterum in attractivas, atque id per vices in distantiis plurimis, sed adhuc perquam exiguis, & insensibilibus, donec ubi ad sensibiles distantias ventum sit, incipiant esse perpetuo attractivae, & ad sensum reciproce proportionales quadratis distantiarum.

LXXX. Hanc Virium legem non ut hypothesim quamdam proferimus ad arbitrium confictam, sed directa ratiocinatione ex naturae phaenomenis, & genuinis principiis deducimus. Praecipuum fundamentum situm est in celeberrimo illo, quod Philosophi passim *continuitatis principium* appellant, quod Leibnitius an. 1687. protulit, ac contra Cartesianas motus leges adhibuit. Ipsum sequuti sunt plerique Philosophi, quos inter Cl. Jo. Bernoullius in Tomo 3. haec habet: *Illum dico ordinem immutabilem, ut perpetuum constitutum a creatione mundi, quem appellare licet continuitatis legem, ut vi cujus quidquid fit, fit per gradus infinite parvos. Natura non operatur per saltum: nihil enim potest ab uno extremo transire ad aliud, nisi transeat per omnes intermedios gradus.* Sed quoniam doctissimi aetatis nostrae Philosophi, & Mathematici Mac-Laurinus, & Maupertuisius principium hoc validissime oppugnarunt, contra hos statuimus: Legem continuitatis omnino in natura esse servandam.

LXXXI. Statuto hoc principio illud demonstramus, quod in omni collisione corporum, velocitatis mutatio incipit, antequam ipsorum superficies ad contactum deveniant, & quod nulla motus mutatio fit per impulsum, cum nunquam corpora ad immediatum contactum perveniant, sed semper ex viribus in aliqua distantia agentibus.

LXXXII. Ex his duabus propositionibus apertissime deducimus, existere in natura Boscovichianam supra expositam virium legem. Constat enim, in minimis distantiis vires repulsivas esse debere, & curvam, qua virium ipsarum lex exprimitur, debere secum origini abscissarum proximum repulsivum habere, non attractivum; cur autem asymptoticus esse debeat, & vis ejusmodi ut imminutis distantiis in infinitum, augeatur in infinitum, ex eo ostenditur, quod debeat esse par extinguendae cuilibet velocitati utcumque magnae, ne si quod velocitatum discrimen supersit, in ipso contactu mutetur per saltum.

LXXXIII. Praeterea mutua omnium corporum gravitas demonstrat, vim hanc in distantiis majoribus mutari in attractivam. Hinc & haberi arcum jacentem ad partes axis oppositas sensibiliter accedentem ad eam tertii gradus hyperbolam, cujus ordinatae sunt in ratione reciproca duplicata distantiarum, & limitem inter vires repulsivas, & attractivas. Denique naturae, & praesertim chymicae phaenomena ostendunt, limites hos & transitus curvae plures esse, ut in quaestionibus Opticae demonstravit Newtonus.

LXXXIV. Determinata virium lege, indicata materiae principia sponte sua fluunt. Quoniam imminutis in infinitum distantiis vis repulsiva augetur in infinitum

tam, jam nullum corpus, & nulla materiae pars alteri parti contigua esse poterit. Hinc nunquam nisi per infinitam Creatoris vim habebitur verus, & mathematicus corporum contactus, quo in casu habebitur compenetratio, & materiae elementa omnino simplicia erunt, & ea nullis contiguis partibus composita, adeoque indivisibilia, & inextensa. Punctorum vero homogeneitatem & similitudo virium, & naturae simplicitas, & analysis chymica satis evincunt.

LXXXV. Quod mire theoriam hanc confirmat, est summa ejus faecunditas, & usus in difficillimis etiam Physicae partibus pertractandis, & explicandis. Inde enim ratio redditur impenetrabilitatis, extensionis licet non continuae, sed tamen verae in longum, latum, & profundum, figurabilitatis, mobilitatis, cohaesionis, omniumque tam primariarum, quam secundariarum corporum proprietatum, ut ex theoriae applicatione ad Mechanicam, & Physicam a Cl. Auctore edita abunde constat.

EX METAPHYSICA
DE DEO.

Materialistas hic praesertim oppugnamus, idcirco contenti non sumus illud ostendere, dari Ens aliquod a se, & ab omni alio in existendo independens; cum de materia adversarii hoc ipsum libentissime praedicent. Illud igitur primo evincendum esse arbitramur, perperam omnino ab ipsis jactari, materiam esse necessariam, & aeternam, atque hinc ipsos cogemus, ut extra universam materiae collectionem aliud Ens a se agnoscant immateriale, summe potens, & summe sapiens, illisque attributis praeditum, quae in Deo concipiunt quicumque ab Atheorum deliramentis abhorrent.

LXXXVI. Id consequi posse arbitramur, ipsius materiae inertiam, & indifferentiam quoad statum considerando. Asserimus enim primo Ens a se quemadmodum ab essentia sua ad existendum est necessario determinatum, sic non posse alio Ente indigere ad statum, quem pro qualibet temporis differentia habet, determinandum, adeoque Ens a se iners esse non posse, neque ad statum indifferens. Asserimus secundo non solum ex physicis constare de inertia materiae, & de totali insufficientia determinandi statum suum, quod ex dependentia praesertim, quam habet quivis status consequens corporum a praecedenti, abunde constat; sed etiam inertiam eamdem evidentissime evinci ex intimo sensu, quem quilibet habet, se posse sui corporis, aliorumque statum pro libito immutare. Hinc evidenter deducimus materiam non esse Ens a se.

LXXXVII. Ex hac propositione altera clarissime descendit, quae totum Materialistarum systema funditus evertit. Nimirum extra materiae collectionem datur Ens a se prima materiae, & praesertis rerum ordinis causa.

LXXXVIII. Jam vero praecipua hujus Primae Caussae attributa tum ex ipsa primae caussae notione demonstrari posse contendimus, tum ex u[illegible]

[illegible]

platione. In primis enim causam hanc cogitantem esse, & mente praeditam, praeterquam quod ex intima mentis nostrae conscientia patet, sic ostendimus. Quamvis finitus sit numerus punctorum materiae universum componentis, tamen, si omnia, quae ad mundi constitutionem necessaria sunt, perpendantur, dispositio punctorum materiae in longum, latum, & profundum, ipsorum distantia inter se, & velocitas, & motuum directio; numerus combinationum possibilium est infinitus, & quidem ordinis valde elevati. Hinc impossibile omnino impossibilitate tamen extrinseca asserimus, quod praesens mundi combinatio casu, & fortuito, vel a causa temere agente, prodire potuerit; solum igitur a causa aliqua mente praedita, & propter finem operante.

LXXXIX. Quod si bene perpendatur numerus partium, quae universum componunt, earumque symetria, & expetibilitas, summa quoque primam causam esse praeditam sapientia evinci posse contendimus. Cum summam dicimus, non infinitam intelligi volumus; satis enim contra Materialistas ostendere, maximam esse, & supra id quod concipi possumus. Infinitatem enim divinarum perfectionum ex religionis nostrae veritate ostendendam arbitramur, ubi de culto primae causae praestando disseritur contra Deistas.

LXXXX. Demonstrata summa primae causae sapientia, etiam de potentia summa constat, cum ex sola sapientia nullus haberi possit effectus. Ejus quoque ex dictis & immaterialitas, & libertas, & aeternitas, atque alia plurima attributa directa ratiocinatione deducuntur.

FINIS.